

REC'D 29 DEC 1999

WIPO

PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



DE 99/3468

Bescheinigung

Die ROBERT BOSCH GMBH in Stuttgart/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Dreh-Stellantrieb und Drehschalter"

am 4. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
H 02 K 37/10 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 2. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Wasmaier

Aktenzeichen: 199 04 469.4

5 Dreh-Stellantrieb und Drehschalter

Stand der Technik

10 Die Erfindung betrifft einen Dreh-Stellantrieb mit einem permanentmagnetischen Rotor und mehreren den Rotor kranzartig umgebenden Statorwicklungen zum Erzeugen von Magnetfeldern, die den Rotor in jeweils eine aus einer ersten Mehrzahl von Stellungen ausrichten.

15

Derartige Dreh-Stellantriebe können als Antrieb für Drehschalter, zum Beispiel Hohlleiter-R-Schalter in der Satellitentechnik, eingesetzt werden.

20 Als Stellantriebe für solche Aufgaben werden derzeit im wesentlichen Schrittmotoren eingesetzt, wie zum Beispiel in EP 0 635 929 B1 beschrieben. Schrittmotoren haben jedoch eine Reihe von Eigenschaften, die sie als Stellantriebe für Drehschalter nicht optimal geeignet erscheinen lassen.
25 Schrittmotoren sind in der Regel ausgelegt, um ein großes, im Laufe einer Umdrehung der Motorwelle möglichst gleichmäßig verteiltes Drehmoment zu er-

zeugen, das es erlaubt, einen durch Reibung gebremsten Mechanismus gleichmäßig anzutreiben. Dies erfordert eine enge Staffelung der Statorwicklungen in Umfangsrichtung um den Rotor, mit einer Vielzahl von aufwendig zu verdrahtenden Anschlüssen. Figur 5a zeigt ein Beispiel einer kranzartigen Anordnung von Statorwicklungen, mit deren Hilfe ein (nicht dargestellter) Rotor in vier jeweils um 45° gegeneinander verdrehte Stellungen eingestellt werden kann. Die Statorwicklungen 1 bis 4 sind hier jeweils in zwei einander diametral gegenüberliegende Segmente 1a,1b,...4a,4b aufgeteilt. Die insgesamt acht Segmente sind auf einem Ringkern 5 angebracht, der sich in der Ebene der Figur und senkrecht zur Drehachse 6 eines (nicht dargestellten) Rotors erstreckt. Figur 5b zeigt die Ausrichtungen der Magnetfelder $B_1 \dots B_4$, die durch Bestromen der Segmentpaare 1a,1b,...4a,4b erhalten werden. Diese Vektoren geben die Stellung an, in der sich der Rotor im Innenraum des Ringkerns 5 ausrichtet. Jeweils benachbarte dieser Vektoren haben einen Winkelabstand von 45° . Durch Bestromen der Wicklungsssegmente mit entgegengesetztem Vorzeichen lassen sich auch Vektoren in jeweils entgegengesetzte Richtung erzeugen, diese haben jedoch bei Verwendung des Dreh-Stellantriebs zum Einstellen eines Drehschalters in der Regel keine praktische Bedeutung.


Die große Zahl von erforderlichen Segmenten erschwert einen kompakten Aufbau des Stellantriebs und macht seine Herstellung zeitaufwendig und teuer.

Vorteile der Erfindung


Erfindungsgemäß sind bei einem Dreh-Stellantrieb der eingangs genannten Art Mittel zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments auf den Rotor vorgesehen, die den Rotor in stromlosem Zustand der Statorwicklungen in eine Zielstellung aus einer zweiten Mehrzahl von Stellungen ausrichten, wobei jeder Stellung aus der ersten Mehrzahl eine Zielstellung zugeordnet ist. Während also bei den herkömmlichen Dreh-Stellantrieben die Statorwicklungen selbst den Rotor in eine Zielstellung ausrichten müssen, wird bei dem erfindungsgemäßen Stellantrieb diese Aufgabe von den Mitteln zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments übernommen. Damit entfällt die Anforderung an die Statorwicklungen, daß diese, um n unterschiedliche Stellungen in einem Winkelbereich von 180° einstellen zu können, eine Anordnung mit $2n$ -facher Symmetrie haben müssen. Ihre Anordnung kann deshalb einfacher sein, ein hoher Grad an Symmetrie ist allenfalls bei den Mitteln zum Ausüben des Korrekturdrehmoments erforderlich. Da dieses

aber kleiner als das von den Statorwicklungen auszuübende Drehmoment ist und auch seine Reichweite wesentlich kleiner sein darf, können auch die Mittel zum Ausüben des Korrekturdrehmoments wesentlich
5 kleiner und kompakter sein.

Insbesondere können diese Mittel Permanentmagnete sein, müssen also nicht verdrahtet werden.



10 So ist es nach der Erfindung möglich, die Statorwicklungen unpaarig um den Rotor anzuordnen, was die Zahl der für die Stromversorgung der Statorwicklungen benötigten, zu lötenden oder in anderer Weise anzuschließenden Kontakte halbiert. Die Möglichkeit, eine Zahl von Statorwicklungen zu verwenden, die kleiner als die Zahl der ersten Stellungen
15 ist, ermöglicht eine weitere Vereinfachung der Konstruktion.



20 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung hat der Drehstellantrieb vier erste Stellungen und drei Statorwicklungen.

Weitere Merkmale des erfindungsgemäßen Drehstellantriebs und eines mit einem solchen Stellantrieb ausgestatteten Drehschalters ergeben sich aus
25 der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Figuren

Figur 1a

5

zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Dreh-Stellantriebs mit drei Statorwicklungen und vier ersten Stellungen.



10 Figur 1b

zeigt die Vektoren, die den von den Statorwicklungen allein erzeugten Magnetfeldern und den Zielstellungen des Dreh-Stellantriebs entsprechen.

15

Figur 2

zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer kranzartigen Anordnung von Statorwicklungen eines erfindungsgemäßen Dreh-Stellantriebs.



20

Figur 3

zeigt ein Netzwerk mit vier Eingängen und drei Ausgängen zum Versorgen der Statorwicklungen mit Strömen entsprechend vier ersten Stellungen.

25

Figur 4 zeigt schematisch einen Hohlleiter-R-Schalter in vier verschiedenen Schaltstellungen.

5 Figur 5a zeigt eine herkömmliche Anordnung von Statorwicklungen; und

Figur 5b zeigt die Orientierung der von den Statorwicklungen aus Figur 5a erzeugten Magnetfelder.

10 Figur 1a zeigt die wesentlichen Bestandteile eines Dreh-Stellantriebs gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Stellantrieb umfaßt drei Statorwicklungen 1, 2, 3, die unter einem Winkelabstand von jeweils 120° symmetrisch um eine zur Ebene der Figur senk-


15 rechte Achse 6 kranzartig angeordnet sind. Die Statorwicklungen sind mit einer (nicht dargestellten) Stromversorgung selektiv verbindbar, wobei die Polung der Versorgungsanschlüsse 8 der Statorwicklungen so gewählt ist, daß die Wicklungen 1 und 3 ein in Bezug zu einer gedachten Umfangslinie 9 gleich orientiertes Magnetfeld und die Statorwicklung 2 ein entgegengesetzt orientiertes Magnetfeld erzeugt. So werden durch Bestromen der Statorwicklungen 1, 2, 3 Magnetfelder B_1, B_2, B_3 mit den in Figur 1b gezeigten Orientierung erhalten, die jeweils um 60° gegeneinander winkelve-

20

25


setzt sind.

Ein Rotor 7, der in Figur 1a der Einfachheit halber als Stabmagnet dargestellt ist, ist um die Achse 6 unter dem Einfluß der von den Statorwicklungen 1,2,3 erzeugten Magnetfelder frei drehbar; in Figur 1a ist er in der Stellung gezeigt, die dem Fall entspricht, daß allein die Statorwicklung 1 mit Strom versorgt wird.



10 Der Rotor 7 kann andere Stellungen entsprechend den Orientierungen der Magnetfelder B_2, B_3 einnehmen, wenn jeweils eine der Wicklungen 2,3 mit Strom versorgt wird.

15 Vier Hilfsmagnete 11,12,13,14 sind radial orientiert an verschiedenen Stellen außerhalb eines von dem Rotor 7 bei seiner Drehbewegung überstrichenen Gebiets montiert. Ein erster Hilfsmagnet 11 ist in einer Position montiert, die die Orientierung des Magnetfelds B_1 um $7,5^\circ$ im Uhrzeigersinn verdreht ist. Der Hilfsmagnet 11 ist so gepolt, daß er auf den Rotor 7 in der in Figur 1a gezeigten, unter der Wirkung des Magnetfelds B_1 eingenommenen Stellung eine anziehende Kraft ausübt. Wenn die Stromversorgung der Wicklung 1 beendet wird, dreht sich der Rotor 7 unter dem Einfluß des Hilfsmagneten 11 in eine Zielstellung Z_1 (siehe Figur 1b), in der er dem Hilfsmagneten 11 direkt zugewandt ist.



20
25

Ein weiterer Hilfsmagnet 14 ist in Bezug auf den Hilfsmagneten 11 um 45° im Uhrzeigersinn versetzt und entgegengesetzt zu diesem gepolt angeordnet.

5 Unter dem Einfluß eines von der Wicklung 3 erzeugten Magnetfelds nimmt der Rotor 7 eine Stellung entsprechend dem Vektor B_3 in Figur 1b ein, wenn dieses Magnetfeld ausgeschaltet wird, dreht sich der Rotor 7 unter dem Einfluß des Hilfsmagneten 14
10 um $7,5^\circ$ in eine Zielstellung, die den Vektor Z_4 in Figur 1b entspricht. Die Vektoren Z_1, Z_4 spannen einen Winkel von 135° auf.

Zwei weitere Hilfsmagnete 12,13 sind so angeordnet,
15 daß sie den Rotor 7 in Zielstellungen Z_2, Z_3 halten können. Die vier Zielstellungen Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 sind jeweils um 45° gegeneinander winkelperschoben.

Die Hilfsmagnete 11,12,13,14 sind so dimensioniert,
20 daß sie den Rotor aus einem Winkelabstand von bis zu ca. $\pm 20^\circ$ zu sich heranzuziehen vermögen.

Die Hilfsmagnete 11,13 einerseits und 12,14 andererseits sind jeweils in Bezug auf die Radialrichtung unterschiedlich gepolt und wirken mit verschiedenen Polen des Rotors 7 zusammen. Jeder von
25 ihnen kann in seiner Wirkung durch einen (in Figur 1a nicht dargestellten) diametral gegenüberliegenden

den zweiten Hilfsmagneten unterstützt werden. Wenn der Dreh-Stellantrieb wie im hier beispielhaft beschriebenen Fall vier Zielstellungen hat, gibt es somit acht Plätze, an denen Hilfsmagnete angeordnet sein können. Es ist jedoch ausreichend, wenn zu jeder Zielstellung jeweils nur einer dieser zwei Plätze belegt ist. Vorzugsweise wird, wie in Figur 1a gezeigt, derjenige der zwei Plätze belegt, der jeweils weiter von einer Statorwicklung entfernt ist, weil dies den kompakteren Aufbau ermöglicht.

Wie man in Figur 1b erkennt, liegt der Vektor B_2 des von der Statorwicklung 2 erzeugten Magnetfelds exakt auf der Winkelhalbierenden zwischen den zwei Zielstellungen Z_1 und Z_2 . Es ist deshalb nicht möglich, die zwei Zielstellungen Z_2 beziehungsweise Z_1 ,

einzustellen, indem eine der Statorwicklungen zeitweilig bestromt und dann der Rotor 7 dem Einfluß der Hilfsmagnete überlassen wird, die ihn in die gewünschte Zielstellung ziehen. Aus diesem Grund werden die drei Statorwicklungen 1,2,3 zweckmäßigerweise über ein Netzwerk wie in Figur 3 gezeigt mit Strom versorgt. Das Netzwerk hat vier Eingänge 20_1 bis 20_4 und drei Ausgänge 21_1 bis 21_3 . Die Eingänge 20_1 und 20_4 erlauben über eine Diode 22, beziehungsweise 22₂, einen Stromfluß jeweils allein zur Wicklung 1 beziehungsweise 3. Wenn einer dieser Eingänge mit Strom versorgt wird, nimmt folglich

der Rotor 7 eine erste Stellung ein, die jeweils der Orientierung eines Magnetfeldes B_1 beziehungsweise B_2 entspricht. Wenn der Eingang 20₂ mit Strom versorgt wird, fließt ein Teil des Stroms über eine Diode 22₃ zur Wicklung 2 und der Rest des Stroms über eine Diode 22₂ und einen Widerstand 23₁ zur Wicklung 1. Die von den Wicklungen 1,2 erzeugten Magnetfelder überlagern sich zu einem Feld B_{21} , dessen Vektor in Figur 1b gestrichelt dargestellt ist.

5 Infolgedessen nimmt der Rotor 7, wenn der Eingang 20₂ mit Strom versorgt wird, eine dem Feld B_{21} entsprechende erste Stellung ein, aus der er, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird, vom entsprechenden Hilfsmagneten 12 zuverlässig in die Ziel-

10 stellung Z_2 gezogen werden kann.

Durch eine passende Wahl des Widerstandswerts des Widerstands 23₁ kann der Winkelabstand zwischen B_{21} und Z_2 beliebig klein gemacht werden, beziehungsweise die beiden Stellungen können in Deckung gebracht werden.

20

Analog zum Eingang 20₂ ist der Eingang 20₃ über eine Diode 22₄ mit der Wicklung 2 und über eine Diode 22₃ und einen Widerstand 23₂ mit der Wicklung 3 verbunden, so daß ein am Eingang 20₃ in das Netzwerk eingegebener Strom sich auf die Wicklungen 2,3 ver-

25

teilt und ein überlagertes Magnetfeld B_{23} ergibt, wie in Figur 1b gestrichelt dargestellt.

Auf diese Weise ist es möglich, durch selektives
 5 Bestromen jeweils eines der Eingänge 20_1 bis 20_4 des Netzwerks aus Figur 3 den Rotor 7 in eine aus einer Mehrzahl von ersten Stellungen auszurichten und ihn anschließend unter der Einwirkung der Hilfsmagnete 11 bis 14 in eine Zielstellung übergehen zu lassen,
 10 die gegen die erste Stellung um einen kleinen Winkel versetzt sein kann.

Fakultativ kann ein Widerstand 23_1 vor dem der
 Wicklung 2 zugeordneten Ausgang 21_1 angeordnet wer-
 15 den, um den Widerstand der Anordnung aus Netzwerk und Wicklungen für alle Eingänge 20_1 bis 20_4 des Netzwerks gleich zu machen.

Eine bevorzugte Anwendung des Dreh-Stellantriebs
 20 ist die Ansteuerung eines R-Schalters 25, wie in Figur 4 in verschiedenen Schaltstellungen gezeigt. Dieser Schalter 25 hat einen Rahmen mit vier Eingängen 26_1 bis 26_4 und einen in dem Rahmen drehbaren Stellkörper 27. Der Stellkörper 27 ist an den
 25 Rotor eines Stellantriebs wie oben mit Bezug auf Figur 1 beziehungsweise Figur 2 beschrieben gekoppelt und so zwischen vier Stellungen verstellbar, die in den Teilen a bis d von Figur 4 gezeigt sind.

Der Stellkörper 27 enthält drei Kanäle 28, die in den verschiedenen Schaltstellungen mit jeweils anderen Ein-Ausgängen $26_1, \dots, 26_4$ verbunden sind. In drei der vier Schaltstellungen ist ein beliebiger
 5 Ein-Ausgang, zum Beispiel 26_1 , mit jeweils einem der drei anderen Ausgänge 26_2 bis 26_4 verbunden, in einem vierten Schaltzustand ist er abgetrennt.

10 Derartige R-Schalter, insbesondere Hohlleiter-R-Schalter, bei denen die Ein-Ausgänge und die Kanäle Hohlleiter für Hochfrequenzsignale sind, werden insbesondere in der Raumfahrt für die Redundanzumschaltung in Nutzlasten eingesetzt.

15 Es ist offensichtlich, daß der oben speziell für den Fall von drei Statorwicklungen und vier Zielstellungen beschriebene Dreh-Stellantrieb auch für andere Zahlen von Statorwicklungen und Stellungen anwendbar ist.

20 Außerdem müssen Magnetfelder wie die Magnetfelder B_1, B_2 und B_3 in Figur 1b, die die ersten Stellungen des Rotors definieren, nicht zwangsläufig von einer einzigen Statorwicklung erzeugt sein. So ist es zum
 25 Beispiel im Fall von Figur 2 denkbar, wenn eine der Statorwicklungen, zum Beispiel die Wicklung 2, mit einem Strom entsprechend den an ihren Anschlüssen 8 angezeichneten Vorzeichen versorgt wird, um das

Feld B_2 zu erzeugen, gleichzeitig die Statorwicklungen 1 und 3 in Reihe miteinander und parallel zur Wicklung 2 mit Strom zu versorgen, entsprechend den an den Anschlüssen 8 der Wicklungen 1 und 3 aufgetragenen Vorzeichen, um dadurch das Magnetfeld im Innenraum des Ringkerns 5, dem der Rotor 7 ausgesetzt ist, zu verstärken.

5 Patentansprüche

1. Dreh-Stellantrieb mit einem permanentmagnetischen Rotor (7) und mehreren den Rotor (7) kranzartig umgebenden Statorwicklungen (1,2,3) zum Erzeugen von Magnetfeldern (B_1, B_{21}, B_{23}, B_3), die den Rotor (7) in jeweils eine aus einer ersten Mehrzahl von Stellungen ausrichten, dadurch gekennzeichnet, daß er über Mittel (11,12,13,14) zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments auf den Rotor (7) verfügt, die den Rotor (7) in stromlosem Zustand der Statorwicklungen (1,2,3) in eine Zielstellung aus einer zweiten Mehrzahl von Stellungen (Z_1, Z_2, Z_3) ausrichten, wobei jeder Stellung aus der ersten Mehrzahl eine Zielstellung zugeordnet ist.
2. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) einen senkrecht zur Drehachse (6) ausgerichteten Magneten umfaßt.
3. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwicklungen (1,2,3) unpaarig angeordnet sind.

4. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwicklungen (1,2,3) in Umfangsrichtung gleichmäßig um die Achse (6) verteilt sind.

5

5. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwicklungen (1,2,3) auf einem den Rotor (7) umgebenden Ringkern (5) angeordnet sind.

10

6. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Statorwicklungen (1,2,3) kleiner als die der ersten Stellungen ist.

15

7. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments (11,12,13,14) Permanentmagnete sind.


20

8. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Netzwerk mit n Eingängen (20₁,...20_n) und m Ausgängen (21₁,21₂,21₃), wobei n die Zahl der ersten Stellungen und m die Zahl der Statorwicklungen (1,2,3) ist und jede Statorwicklung (1,2,3) mit einem Ausgang (21₁,21₂,21₃) verbunden ist, wobei das Netzwerk einen an einem der Eingänge (20₁,...20_n) eingegebenen Strom auf die

25


Statorwicklungen (1,2,3) verteilt, um eine dem jeweiligen Eingang zugeordnete erste Stellung einzustellen.

5 9. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand aller n Eingänge ($20_1, \dots, 20_n$) der gleiche ist.



10 10. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er drei Statorwicklungen (1,2,3) und vier erste Stellungen aufweist.

15 11. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Zielstellungen (Z_1, \dots, Z_4) einen Winkelabstand von 45° haben.



20 12. Drehschalter, gekennzeichnet durch einen Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

13. Drehschalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß er ein Hohlleiter-R-Schalter ist.

5 Zusammenfassung

Zur Vereinfachung des Aufbaus eines Dreh-Stellantriebs, insbesondere für einen Hohlleiter-R-Schalter, mit einem permanentmagnetischen Rotor (7) und mehreren den Rotor kranzartig umgebenden Statorwicklungen (1,2,3) zum Erzeugen von Magnetfeldern, die den Rotor in jeweils eine aus einer ersten Mehrzahl von Stellungen ausrichten, wird vorgeschlagen, den Stellantrieb mit Mittel
10 (11,12,13,14) zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments auf den Rotor auszustatten, die den Rotor (7)
15 in stromlosem Zustand der Statorwicklungen (1,2,3) in eine Zielstellung aus einer zweiten Mehrzahl von Stellungen ausrichten, wobei jeder Stellung aus der
20 ersten Mehrzahl eine Zielstellung zugeordnet ist.

Figur 1a



Fig. 2

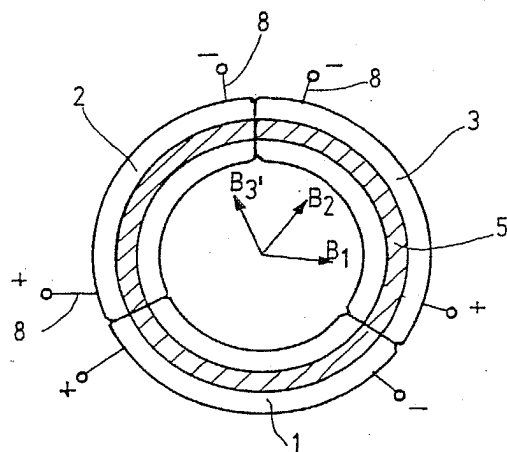


Fig. 2

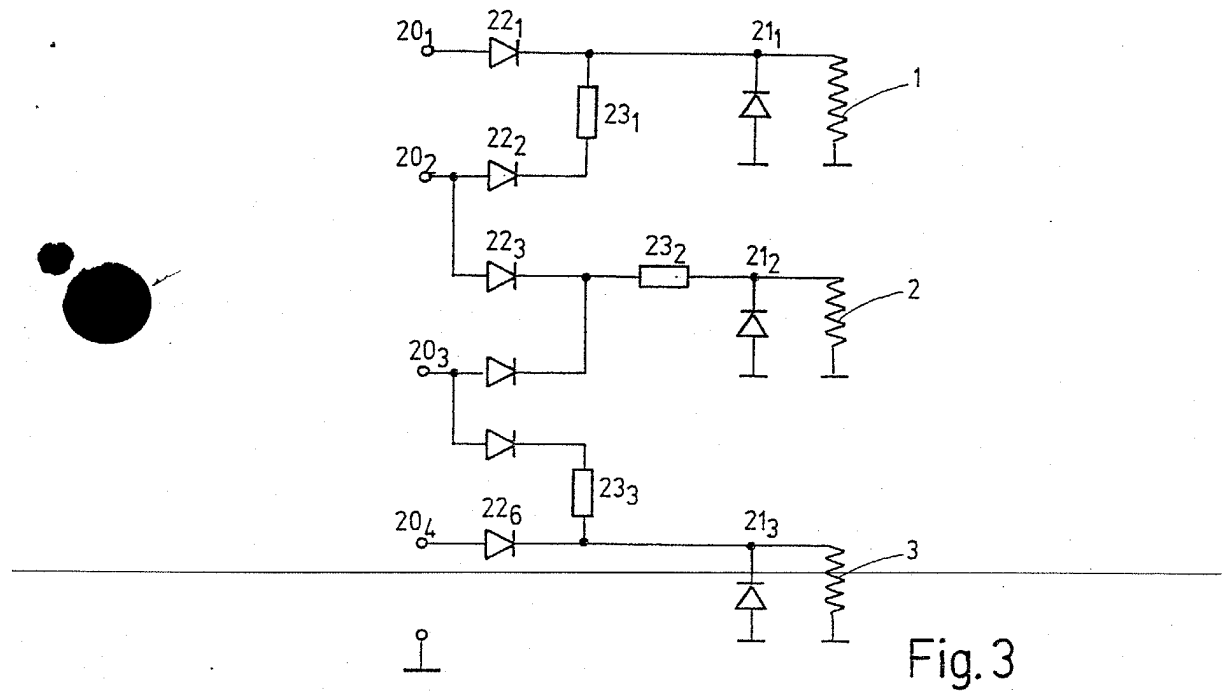


Fig. 3

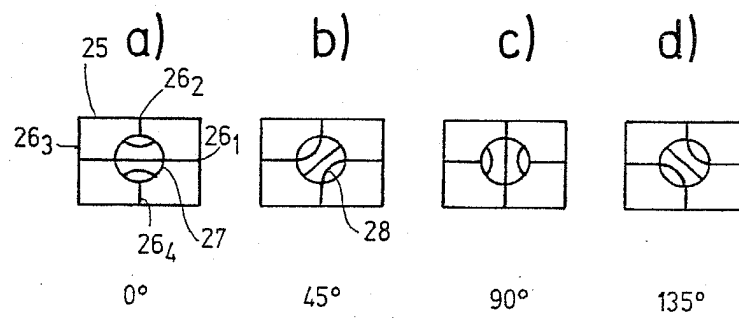


Fig. 4

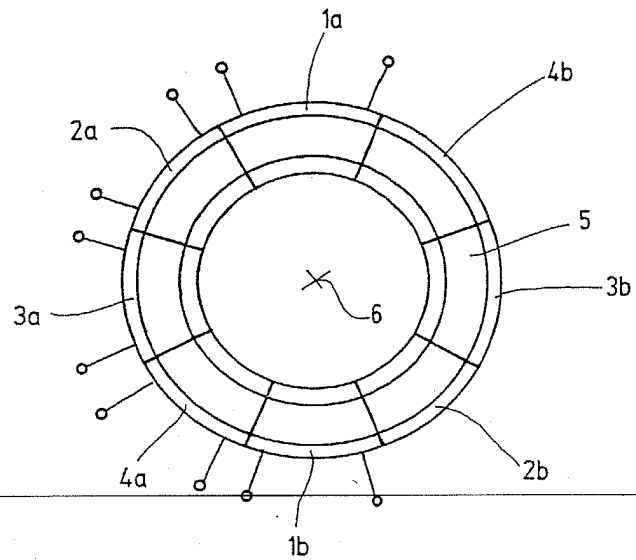


Fig. 5a

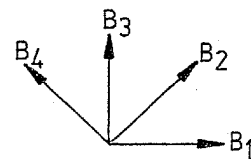


Fig. 5b

5 Dreh-Stellantrieb und Drehschalter

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Dreh-Stellantrieb mit
10 einem permanentmagnetischen Rotor und mehreren den
Rotor kranzartig umgebenden Statorwicklungen zum
Erzeugen von Magnetfeldern, die den Rotor in je-
weils eine aus einer ersten Mehrzahl von Stellungen
ausrichten.

15

Derartige Dreh-Stellantriebe können als Antrieb für
Drehschalter, zum Beispiel Hohlleiter-R-Schalter in
der Satellitentechnik, eingesetzt werden.

20 Als Stellantriebe für solche Aufgaben werden der-
zeit im wesentlichen Schrittmotoren eingesetzt, wie
zum Beispiel in EP 0 635 929 B1 beschrieben.
Schrittmotoren haben jedoch eine Reihe von Eigen-
schaften, die sie als Stellantriebe für Drehschal-
25 ter nicht optimal geeignet erscheinen lassen.
Schrittmotoren sind in der Regel ausgelegt, um ein
großes, im Laufe einer Umdrehung der Motorwelle
möglichst gleichmäßig verteiltes Drehmoment zu er-

zeugen, das es erlaubt, einen durch Reibung gebremsten Mechanismus gleichmäßig anzutreiben. Dies erfordert eine enge Staffellung der Statorwicklungen in Umfangsrichtung um den Rotor, mit einer Vielzahl von aufwendig zu verdrahtenden Anschlüssen. Figur 5a zeigt ein Beispiel einer kranzartigen Anordnung von Statorwicklungen, mit deren Hilfe ein (nicht dargestellter) Rotor in vier jeweils um 45° gegeneinander verdrehte Stellungen eingestellt werden kann. Die Statorwicklungen 1 bis 4 sind hier jeweils in zwei einander diametral gegenüberliegende Segmente 1a,1b,...4a,4b aufgeteilt. Die insgesamt acht Segmente sind auf einem Ringkern 5 angebracht, der sich in der Ebene der Figur und senkrecht zur Drehachse 6 eines (nicht dargestellten) Rotors erstreckt. Figur 5b zeigt die Ausrichtungen der Magnetfelder B_1, \dots, B_4 , die durch Bestromen der Segmentpaare 1a,1b,...4a,4b erhalten werden. Diese Vektoren geben die Stellung an, in der sich der Rotor im Innenraum des Ringkerns 5 ausrichtet. Jeweils benachbarte dieser Vektoren haben einen Winkelabstand von 45° . Durch Bestromen der Wicklungsssegmente mit entgegengesetztem Vorzeichen lassen sich auch Vektoren in jeweils entgegengesetzte Richtung erzeugen, diese haben jedoch bei Verwendung des Dreh-Stellantriebs zum Einstellen eines Drehschalters in der Regel keine praktische Bedeutung.

Die große Zahl von erforderlichen Segmenten erschwert einen kompakten Aufbau des Stellantriebs und macht seine Herstellung zeitaufwendig und teuer.

Vorteile der Erfindung

Erfindungsgemäß sind bei einem Dreh-Stellantrieb der eingangs genannten Art Mittel zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments auf den Rotor vorgesehen, die den Rotor in stromlosem Zustand der Statorwicklungen in eine Zielstellung aus einer zweiten Mehrzahl von Stellungen ausrichten, wobei jeder Stellung aus der ersten Mehrzahl eine Zielstellung zugeordnet ist. Während also bei den herkömmlichen Dreh-Stellantrieben die Statorwicklungen selbst den Rotor in eine Zielstellung ausrichten müssen, wird bei dem erfindungsgemäßen Stellantrieb diese Aufgabe von den Mitteln zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments übernommen. Damit entfällt die Anforderung an die Statorwicklungen, daß diese, um n unterschiedliche Stellungen in einem Winkelbereich von 180° einstellen zu können, eine Anordnung mit $2n$ -facher Symmetrie haben müssen. Ihre Anordnung kann deshalb einfacher sein, ein hoher Grad an Symmetrie ist allenfalls bei den Mitteln zum Ausüben des Korrekturdrehmoments erforderlich. Da dieses

aber kleiner als das von den Statorwicklungen auszuübende Drehmoment ist und auch seine Reichweite wesentlich kleiner sein darf, können auch die Mittel zum Ausüben des Korrekturdrehmoments wesentlich
5 kleiner und kompakter sein.

Insbesondere können diese Mittel Permanentmagnete sein, müssen also nicht verdrahtet werden.

10 So ist es nach der Erfindung möglich, die Statorwicklungen unpaarig um den Rotor anzuordnen, was die Zahl der für die Stromversorgung der Statorwicklungen benötigten, zu lötenden oder in anderer Weise anzuschließenden Kontakte halbiert. Die Mög-
15 lichkeit, eine Zahl von Statorwicklungen zu verwenden, die kleiner als die Zahl der ersten Stellungen ist, ermöglicht eine weitere Vereinfachung der Konstruktion.

20 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung hat der Drehstellantrieb vier erste Stellungen und drei Statorwicklungen.

Weitere Merkmale des erfindungsgemäßen Dreh-
25 stellantriebs und eines mit einem solchen Stellantrieb ausgestatteten Drehschalters ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

Figuren

- 5 Figur 1a zeigt schematisch ein Ausführungs-
beispiel eines erfindungsgemäßen
Dreh-Stellantriebs mit drei Stator-
wicklungen und vier ersten Stellun-
gen.
- 10 Figur 1b zeigt die Vektoren, die den von den
Statorwicklungen allein erzeugten
Magnetfeldern und den Zielstellun-
gen des Dreh-Stellantriebs entspre-
chen.
- 15 Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbei-
spiel einer kranzartigen Anordnung
von Statorwicklungen eines erfin-
dungsgemäßen Dreh-Stellantriebs.
- 20 Figur 3 zeigt ein Netzwerk mit vier Eingän-
gen und drei Ausgängen zum Versor-
gen der Statorwicklungen mit Strö-
men entsprechend vier ersten Stel-
25 lungen.

- Figur 4 zeigt schematisch einen Hohlleiter-R-Schalter in vier verschiedenen Schaltstellungen.
- 5 Figur 5a zeigt eine herkömmliche Anordnung von Statorwicklungen; und
- Figur 5b zeigt die Orientierung der von den Statorwicklungen aus Figur 5a erzeugten Magnetfelder.
- 10

Figur 1a zeigt die wesentlichen Bestandteile eines Dreh-Stellantriebs gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Stellantrieb umfaßt drei Statorwicklungen 1, 2, 3, die unter einem Winkelabstand von jeweils 120° symmetrisch um eine zur Ebene der Figur senkrechte Achse 6 kranzartig angeordnet sind. Die Statorwicklungen sind mit einer (nicht dargestellten) Stromversorgung selektiv verbindbar, wobei die Polung der Versorgungsanschlüsse 8 der Statorwicklungen so gewählt ist, daß die Wicklungen 1 und 3 ein in Bezug zu einer gedachten Umfangslinie 9 gleich orientiertes Magnetfeld und die Statorwicklung 2 ein entgegengesetzt orientiertes Magnetfeld erzeugt. So werden durch Bestromen der Statorwicklungen 1, 2, 3 Magnetfelder B_1, B_2, B_3 mit den in Figur 1b gezeigten Orientierung erhalten, die jeweils um 60° gegeneinander winkelfersetzt sind.

Ein Rotor 7, der in Figur 1a der Einfachheit halber als Stabmagnet dargestellt ist, ist um die Achse 6 unter dem Einfluß der von den Statorwicklungen 1,2,3 erzeugten Magnetfelder frei drehbar; in Figur 1a ist er in der Stellung gezeigt, die dem Fall entspricht, daß allein die Statorwicklung 1 mit Strom versorgt wird.

Der Rotor 7 kann andere Stellungen entsprechend den Orientierungen der Magnetfelder B_2, B_3 einnehmen, wenn jeweils eine der Wicklungen 2,3 mit Strom versorgt wird.

Vier Hilfsmagnete 11,12,13,14 sind radial orientiert an verschiedenen Stellen außerhalb eines von dem Rotor 7 bei seiner Drehbewegung überstrichenen Gebiets montiert. Ein erster Hilfsmagnet 11 ist in einer Position montiert, die die Orientierung des Magnetfelds B_1 um $7,5^\circ$ im Uhrzeigersinn verdreht ist. Der Hilfsmagnet 11 ist so gepolt, daß er auf den Rotor 7 in der in Figur 1a gezeigten, unter der Wirkung des Magnetfelds B_1 eingenommenen Stellung eine anziehende Kraft ausübt. Wenn die Stromversorgung der Wicklung 1 beendet wird, dreht sich der Rotor 7 unter dem Einfluß des Hilfsmagneten 11 in eine Zielstellung Z_1 (siehe Figur 1b), in der er dem Hilfsmagneten 11 direkt zugewandt ist.

Ein weiterer Hilfsmagnet 14 ist in Bezug auf den Hilfsmagneten 11 um 45° im Uhrzeigersinn versetzt und entgegengesetzt zu diesem gepolt angeordnet.

5 Unter dem Einfluß eines von der Wicklung 3 erzeugten Magnetfelds nimmt der Rotor 7 eine Stellung entsprechend dem Vektor B_1 in Figur 1b ein, wenn dieses Magnetfeld ausgeschaltet wird, dreht sich der Rotor 7 unter dem Einfluß des Hilfsmagneten 14

10 um $7,5^\circ$ in eine Zielstellung, die den Vektor Z_1 in Figur 1b entspricht. Die Vektoren Z_1, Z_4 spannen einen Winkel von 135° auf.

Zwei weitere Hilfsmagnete 12,13 sind so angeordnet,

15 daß sie den Rotor 7 in Zielstellungen Z_2, Z_3 halten können. Die vier Zielstellungen Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 sind jeweils um 45° gegeneinander winkelfverschoben.

Die Hilfsmagnete 11,12,13,14 sind so dimensioniert,

20 daß sie den Rotor aus einem Winkelabstand von bis zu ca. $\pm 20^\circ$ zu sich heranzuziehen vermögen.

Die Hilfsmagnete 11,13 einerseits und 12,14 andererseits sind jeweils in Bezug auf die Radialrichtung unterschiedlich gepolt und wirken mit verschiedenen Polen des Rotors 7 zusammen. Jeder von

25 ihnen kann in seiner Wirkung durch einen (in Figur 1a nicht dargestellten) diametral gegenüberliegen-

den zweiten Hilfsmagneten unterstützt werden. Wenn der Dreh-Stellantrieb wie im hier beispielhaft beschriebenen Fall vier Zielstellungen hat, gibt es somit acht Plätze, an denen Hilfsmagnete angeordnet sein können. Es ist jedoch ausreichend, wenn zu jeder Zielstellung jeweils nur einer dieser zwei Plätze belegt ist. Vorzugsweise wird, wie in Figur 1a gezeigt, derjenige der zwei Plätze belegt, der jeweils weiter von einer Statorwicklung entfernt ist, weil dies den kompakteren Aufbau ermöglicht.

Wie man in Figur 1b erkennt, liegt der Vektor B_2 des von der Statorwicklung 2 erzeugten Magnetfelds exakt auf der Winkelhalbierenden zwischen den zwei Zielstellungen Z_1 und Z_2 . Es ist deshalb nicht möglich, die zwei Zielstellungen Z_1 beziehungsweise Z_2 einzustellen, indem eine der Statorwicklungen zeitweilig bestromt und dann der Rotor 7 dem Einfluß der Hilfsmagnete überlassen wird, die ihn in die gewünschte Zielstellung ziehen. Aus diesem Grund werden die drei Statorwicklungen 1,2,3 zweckmäßigerweise über ein Netzwerk wie in Figur 3 gezeigt mit Strom versorgt. Das Netzwerk hat vier Eingänge 20₁ bis 20₄ und drei Ausgänge 21₁ bis 21₃. Die Eingänge 20₁ und 20₂ erlauben über eine Diode 22₁ beziehungsweise 22₂ einen Stromfluß jeweils allein zur Wicklung 1 beziehungsweise 3. Wenn einer dieser Eingänge mit Strom versorgt wird, nimmt folglich

der Rotor 7 eine erste Stellung ein, die jeweils der Orientierung eines Magnetfeldes B_1 beziehungsweise B_2 entspricht. Wenn der Eingang 20₂ mit Strom versorgt wird, fließt ein Teil des Stroms über eine Diode 22, zur Wicklung 2 und der Rest des Stroms über eine Diode 22, und einen Widerstand 23, zur Wicklung 1. Die von den Wicklungen 1,2 erzeugten Magnetfelder überlagern sich zu einem Feld B_{21} , dessen Vektor in Figur 1b gestrichelt dargestellt ist. Infolgedessen nimmt der Rotor 7, wenn der Eingang 20₂ mit Strom versorgt wird, eine dem Feld B_{21} entsprechende erste Stellung ein, aus der er, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird, vom entsprechenden Hilfsmagneten 12 zuverlässig in die Zielstellung Z_2 gezogen werden kann.

Durch eine passende Wahl des Widerstandswerts des Widerstands 23, kann der Winkelabstand zwischen B_{21} und Z_2 beliebig klein gemacht werden, beziehungsweise die beiden Stellungen können in Deckung gebracht werden.

Analog zum Eingang 20₂ ist der Eingang 20₃ über eine Diode 22, mit der Wicklung 2 und über eine Diode 22, und einen Widerstand 23, mit der Wicklung 3 verbunden, so daß ein am Eingang 20₃ in das Netzwerk eingegebener Strom sich auf die Wicklungen 2,3 ver-

teilt und ein überlagertes Magnetfeld B_{23} ergibt, wie in Figur 1b gestrichelt dargestellt.

Auf diese Weise ist es möglich, durch selektives
5 Bestromen jeweils eines der Eingänge 20₁ bis 20₄ des Netzwerks aus Figur 3 den Rotor 7 in eine aus einer Mehrzahl von ersten Stellungen auszurichten und ihn anschließend unter der Einwirkung der Hilfsmagnete 11 bis 14 in eine Zielstellung übergehen zu lassen,
10 die gegen die erste Stellung um einen kleinen Winkel versetzt sein kann.

Fakultativ kann ein Widerstand 23, vor dem der Wicklung 2 zugeordneten Ausgang 21, angeordnet werden,
15 den, um den Widerstand der Anordnung aus Netzwerk und Wicklungen für alle Eingänge 20₁ bis 20₄ des Netzwerks gleich zu machen.

Eine bevorzugte Anwendung des Dreh-Stellantriebs
20 ist die Ansteuerung eines R-Schalters 25, wie in Figur 4 in verschiedenen Schaltstellungen gezeigt. Dieser Schalter 25 hat einen Rahmen mit vier Eingängen 26₁ bis 26₄ und einen in dem Rahmen drehbaren Stellkörper 27. Der Stellkörper 27 ist an den
25 Rotor eines Stellantriebs wie oben mit Bezug auf Figur 1 beziehungsweise Figur 2 beschrieben gekoppelt und so zwischen vier Stellungen verstellbar, die in den Teilen a bis d von Figur 4 gezeigt sind.

Der Stellkörper 27 enthält drei Kanäle 28, die in den verschiedenen Schaltstellungen mit jeweils anderen Ein-Ausgängen 26₁, ..., 26₄ verbunden sind. In drei der vier Schaltstellungen ist ein beliebiger
5 Ein-Ausgang, zum Beispiel 26₁ mit jeweils einem der drei anderen Ausgänge 26₂ bis 26₄ verbunden, in einem vierten Schaltzustand ist er abgetrennt.

Derartige R-Schalter, insbesondere Hohlleiter-R-Schalter, bei denen die Ein-Ausgänge und die Kanäle
10 Hohlleiter für Hochfrequenzsignale sind, werden insbesondere in der Raumfahrt für die Redundanzumschaltung in Nutzlasten eingesetzt.

15 Es ist offensichtlich, daß der oben speziell für den Fall von drei Statorwicklungen und vier Zielstellungen beschriebene Dreh-Stellantrieb auch für andere Zahlen von Statorwicklungen und Stellungen anwendbar ist.

20

Außerdem müssen Magnetfelder wie die Magnetfelder B₁, B₂ und B₃ in Figur 1b, die die ersten Stellungen des Rotors definieren, nicht zwangsläufig von einer einzigen Statorwicklung erzeugt sein. So ist es zum
25 Beispiel im Fall von Figur 2 denkbar, wenn eine der Statorwicklungen, zum Beispiel die Wicklung 2, mit einem Strom entsprechend den an ihren Anschlüssen 8 angezeichneten Vorzeichen versorgt wird, um das

Feld B_2 zu erzeugen, gleichzeitig die Statorwicklungen 1 und 3 in Reihe miteinander und parallel zur Wicklung 2 mit Strom zu versorgen, entsprechend den an den Anschlüssen 8 der Wicklungen 1 und 3 aufgetragenen Vorzeichen, um dadurch das Magnetfeld im Innenraum des Ringkerns 5, dem der Rotor 7 ausgesetzt ist, zu verstärken.

5 Patentansprüche

1. Dreh-Stellantrieb mit einem permanentmagnetischen Rotor (7) und mehreren den Rotor (7) kranzartig umgebenden Statorwicklungen (1,2,3) zum Erzeugen von Magnetfeldern (B_1, B_{21}, B_{23}, B_3), die den Rotor (7) in jeweils eine aus einer ersten Mehrzahl von Stellungen ausrichten, dadurch gekennzeichnet, daß er über Mittel (11,12,13,14) zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments auf den Rotor (7) verfügt, die den Rotor (7) in stromlosem Zustand der Statorwicklungen (1,2,3) in eine Zielstellung aus einer zweiten Mehrzahl von Stellungen (Z_1, Z_2, Z_3) ausrichten, wobei jeder Stellung aus der ersten Mehrzahl eine Zielstellung zugeordnet ist.
2. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) einen senkrecht zur Drehachse (6) ausgerichteten Magneten umfaßt.
3. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwicklungen (1,2,3) unpaarig angeordnet sind.

4. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwicklungen (1,2,3) in Umfangsrichtung gleichmäßig um die Achse (6) verteilt sind.

5

5. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorwicklungen (1,2,3) auf einem den Rotor (7) umgebenden Ringkern (5) angeordnet sind.

10

6. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Statorwicklungen (1,2,3) kleiner als die der ersten Stellungen ist.

15

7. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Ausüben eines Korrekturdrehmoments (11,12,13,14) Permanentmagnete sind.

20

8. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Netzwerk mit n Eingängen (20₁,...20_n) und m Ausgängen (21₁,21₂,21₃), wobei n die Zahl der ersten Stellungen und m die

25

Zahl der Statorwicklungen (1,2,3) ist und jede Statorwicklung (1,2,3) mit einem Ausgang (21₁,21₂,21₃) verbunden ist, wobei das Netzwerk einen an einem der Eingänge (20₁,...20_n) eingegebenen Strom auf die

Statorwicklungen (1,2,3) verteilt, um eine dem jeweiligen Eingang zugeordnete erste Stellung einzustellen.

5 9. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand aller n Eingänge ($20_1, \dots, 20_n$) der gleiche ist.

10 10. Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er drei Statorwicklungen (1,2,3) und vier erste Stellungen aufweist.

15 11. Dreh-Stellantrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Zielstellungen (Z_1, \dots, Z_n) einen Winkelabstand von 45° haben.

20 12. Drehschalter, gekennzeichnet durch einen Dreh-Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

13. Drehschalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß er ein Hohlleiter-R-Schalter ist.

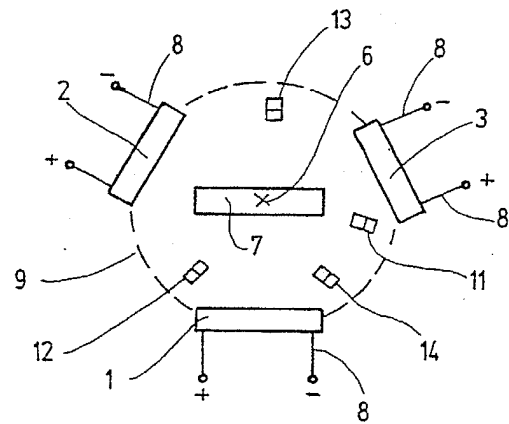


Fig. 1a

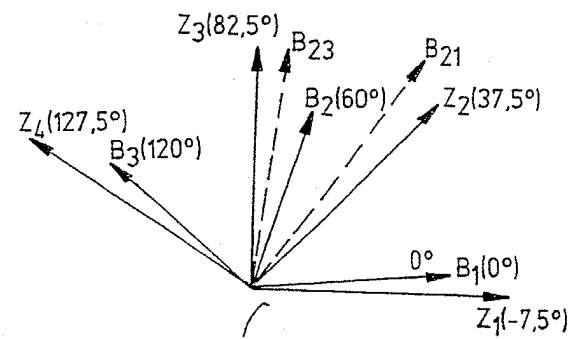


Fig. 1b

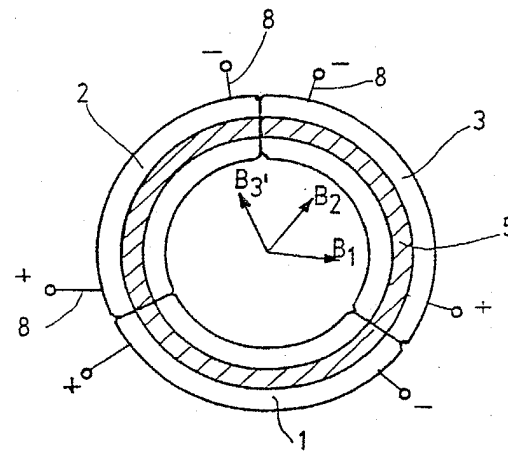


Fig. 2

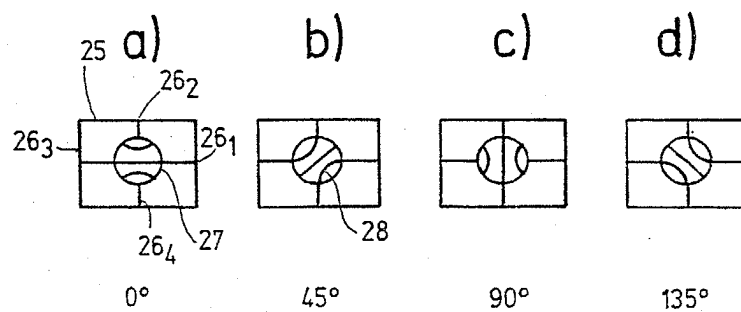
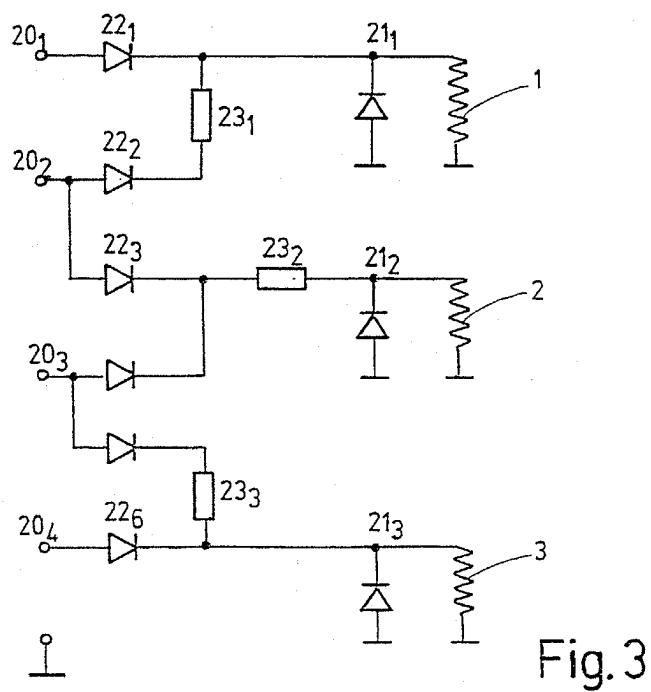


Fig. 4

3 / 3

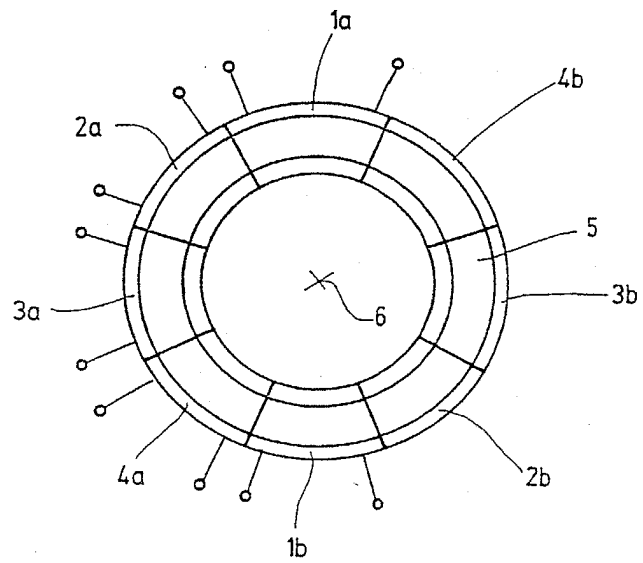


Fig. 5a

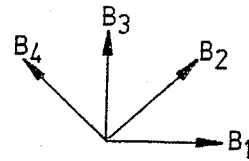


Fig. 5b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/DE 99/03468

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H02K37/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 178770 A (SHARP CORP), 30 June 1998 (1998-06-30)	1,2,6,7, 10
Y	abstract	12,13
X	US 3 984 711 A (KORDIK KENNETH S) 5 October 1976 (1976-10-05) column 6, line 1 - line 18; figure 2	1,2,4,6, 7,10
Y	DE 31 04 969 A (TEKADE FELTEN & GUILLEAUME) 19 August 1982 (1982-08-19) page 3, line 10 - line 18	12,13

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance

 "E" earlier document but published on or after the International
 filing date

 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or
 which is cited to establish the publication date of another
 citation or other special reason (as specified)

 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or
 other means

 "P" document published prior to the International filing date but
 later than the priority date claimed

 "T" later document published after the International filing date
 or priority date and not in conflict with the application but
 cited to understand the principle or theory underlying the
 invention

 "X" document of particular relevance; the claimed invention
 cannot be considered novel or cannot be considered to
 involve an inventive step when the document is taken alone

 "Y" document of particular relevance; the claimed invention
 cannot be considered to involve an inventive step when the
 document is combined with one or more other such docu-
 ments, such combination being obvious to a person skilled
 in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

22 March 2000

Date of mailing of the International search report

31/03/2000

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5618 Patentean 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roy, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03468

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 1017870	A	30-06-1998	NONE	
US 398471	A	05-10-1976	NONE	
DE 310496	A	19-08-1982	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Info: online Aktenzeichen
PCT/DE 99/03468

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K37/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) & JP 10 178770 A (SHARP CORP), 30. Juni 1998 (1998-06-30)	1,2,6,7, 10
Y	Zusammenfassung	12,13
X	US 3 984 711 A (KORDIK KENNETH S) 5. Oktober 1976 (1976-10-05) Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 18; Abbildung 2	1,2,4,6, 7,10
Y	DE 31 04 969 A (TEKADE FELTEN & GUILLEAUME) 19. August 1982 (1982-08-19) Seite 3, Zeile 10 - Zeile 18	12,13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindetischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindetischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. März 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Roy, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/DE 99/03468

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 10178770	A	30-06-1998	KEINE	
US 3984711	A	05-10-1976	KEINE	
DE 3104969	A	19-08-1982	KEINE	